

Docket No. 217399US8/btm



2152

74

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Ryo WATANABE

GAU: 2152

SERIAL NO: 10/022,775

EXAMINER:

FILED: December 20, 2001

FOR: NETWORK RELAY INSTALLATION, PORT MONITORING METHOD, AND COMPUTER PROGRAM
FOR EXECUTING THIS METHOD

REQUEST FOR PRIORITY

RECEIVED

FEB 14 2002

Technology Center 2100

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

APPLICATION NUMBER

MONTH/DAY/YEAR

JAPAN

2001-124917

April 23, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Bradley D. Lytle
Registration No. 40,073

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)



FEA- 01034- US

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 4月23日

出願番号
Application Number:

特願2001-124917

ST.10/C]:

[JP2001-124917]

出願人
Applicant(s):

古河電気工業株式会社

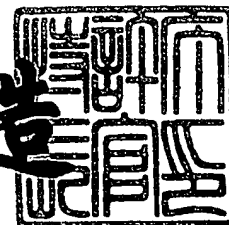
RECEIVED
FEB 14 2002
Technology Center 2100

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2002年 1月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3000378

【書類名】 特許願

【整理番号】 A00035

【提出日】 平成13年 4月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/46
H04L 12/28
H04L 12/56

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

【氏名】 渡邊 亮

【特許出願人】

【識別番号】 000005290

【氏名又は名称】 古河電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089118

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 宏明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036711

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103421

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワーク中継装置、ポートのモニタリング方法、およびその方法をコンピュータが実行するためのプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のネットワークセグメントを相互に接続するための複数のポートを有し、被モニタポートとなるポートに入出力されるパケットをモニタポートとなるポートから監視装置に出力するネットワーク中継装置において、

前記複数のポートは、

前記ネットワークセグメントからパケットを受信した場合に、自己または出力先のポートが被モニタポートに設定されている場合には、出力先のポートおよびモニタポートを指定した出力先ポート情報をフォワーディング処理部に転送すると共に、自己が被モニタポートに設定されているか否かを示す情報を含む制御情報およびパケット変換が必要な場合にパケットを変換するための変換情報を受信したパケットに付加して前記フォワーディング処理部に転送するアドレス解決処理部と、

前記フォワーディング処理部から前記制御情報および前記変換情報が付加されたパケットが入力された場合に、自己がモニタポートに設定されている場合には、前記制御情報を参照してパケットが被モニタポートからのものであるか否かを判断し、パケットが被モニタポートからのものでない場合には、前記変換情報に基づいてパケットを変換して前記監視装置に送信する一方、パケットが被モニタポートからのものである場合には、パケットを変換しないで前記監視装置に送信する出力処理部と、を各々備え、

前記アドレス解決処理部から入力される出力先ポート情報に従って、指定されるポートに前記制御情報および前記変換情報が付加されたパケットを転送する前記フォワーディング処理部を備えたことを特徴とするネットワーク中継装置。

【請求項 2】 前記出力処理部は、自己がモニタポートに設定されていない場合には、前記フォワーディング処理部から前記制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力された場合に、変換情報に基づいてパケットを変換してネットワークセグメントに送信することを特徴とする請求項 1 に記載のネットワー

ク中継装置。

【請求項 3】 前記制御情報は、自己が被モニタポートに設定されている場合には有効を示し、自己が被モニタポートに設定されていない場合には無効を示すフラグを含むことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のネットワーク中継装置。

【請求項 4】 前記複数のポートにおいて、前記被モニタポートおよび前記モニタポートを任意に設定可能としたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 つに記載のネットワーク中継装置。

【請求項 5】 複数のネットワークセグメントを相互に接続するための複数のポートのうち、特定のポートに入出力されるパケットをモニタポートから出力するポートのモニタリング方法において、

前記ポートで、前記ネットワークセグメントからパケットを受信した場合に、自己または出力先のポートが被モニタポートに設定されている場合には、出力先のポートおよびモニタポートを指定した出力先ポート情報をフォワーディング処理部に転送すると共に、自己が被モニタポートに設定されているか否かを示す情報を含む制御情報およびパケット変換が必要な場合にパケットを変換するための変換情報を、受信したパケットに付加して前記フォワーディング処理部に転送する工程と、

前記フォワーディング処理部では、前記出力先ポート情報に従って、指定されるポートに前記制御情報および前記変換情報が付加されたパケットを転送する工程と、

前記ポートに、前記フォワーディング処理部から前記制御情報および前記変換情報が付加されたパケットが入力された場合に、自己がモニタポートに設定されている場合には、前記制御情報を参照してパケットが被モニタポートからのものであるか否かを判断し、パケットが被モニタポートからのものでない場合には、変換情報に基づいてパケットを変換して監視装置に送信する一方、パケットが被モニタポートからのものである場合には、パケットを変換しないで前記監視装置に送信する工程と、

を含むことを特徴とするポートのモニタリング方法。

【請求項6】 請求項5に記載のポートのモニタリング方法の各工程をコンピュータが実行することを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ネットワーク中継装置、ポートのモニタリング方法、およびその方法をコンピュータが実行するためのプログラムに関し、詳細には、ルーター、ブリッジ、ブルーター、スイッチングハブ等に適用可能なネットワーク中継装置、ポートのモニタリング方法、およびその方法をコンピュータが実行するためのプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

近時、G i g a b y t e E t h e r n e t等のネットワークの大容量化・高速化に伴いネットワーク中継装置の高速化が求められている。複数ポート間をスイッチングあるいはルーティングするネットワーク中継装置の分野においては、高速化に対応するため、スイッチング処理を従来のソフトウェア処理からハードウェアで処理するものが登場してきた。また、高速化の流れが加速する中で、従来、集中的に1つのモジュールで処理されたきたスイッチング処理機能が、より大容量の処理を行うため分散化される傾向にある。

【0003】

従来のネットワーク中継装置においては、出力ポートを決定するためのアドレス解決処理ロジックを各ポート（あるいは数ポート）の入力部毎に設け、さらにパケットを効率良くフォワーディングするためのクロスバースイッチロジック等のフォワーディング部を設けるなどの手法を採用して、中継処理機能をいくつかのブロックに分散化し、それぞれが協調し合いながら独立に処理を行うことにより大容量の処理を実現している。このようなシステムにより、近年スイッチングのみならずルーティングをハードウェアにより実現する装置が登場してきている。

【0004】

他方、スイッチングハブを代表とするスイッチドネットワークの普及に伴い、回線を切断することなくネットワークを流れるトラフィックを監視するための技術として、装置内に設けた監視用ポートで入出力されるパケットを伝送する技術が実現されている。これは、通常モニタリングされるパケットを出力ポートとモニタポートに対して転送することにより実現される。

【0005】

また、従来、LAN間接続装置として、ブリッジ（異なるLAN間を接続し、データリンク層の送信元と送信先のアドレスを見てパケットを送信するか、廃棄するかを決める機能を持つ）、ルータ（ネットワーク層のヘッダまで解析して、他方に出力すべきか否かを決定し、出力する時に最適のルート決定して通過させる機能を持つ）、ブルータ（ブリッジとルータの両方の機能を持つ）等が使用されている。これらのLAN間接続装置では、一般的に、LAN伝送路上で発生する衝突（コリジョン）、エラーパケット等について、その情報を記憶し、専用の監視・管理装置またはSNMP（Single Network Management Protocol）マネージャ装置等の装置に対して送信することによりLAN上に発生する統計的な情報を管理している。

【0006】

ネットワーク上のパケットトラフィックを監視する技術として以下の技術が公知である。例えば、特開平8-116334号公報では、監視対象となる端末アドレスを持つパケットの複写と指定装置への転送指示を含む指令を送信し、各LAN間接続装置は、指示されたアドレスを持つパケットを検出すると、そのパケットを複写して格納部に格納し、格納部に格納されたデータを指示された指定装置へ転送し、指定装置は各LAN間接続装置から送信されたデータを収集して監視する技術が開示されている。

【0007】

特開平9-312662号公報では、通信監視対象情報を設定した転送パケットを受信したパケット通信装置が、この通信監視対象情報を設定した転送パケットを、端末または他の通信装置に送信すると、転送パケット監視手段により、その転送パケットの入力情報と出力情報とを蓄積管理する技術が開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述のような、ルーティング等のパケット変換処理をハードによる分散処理で実現するマルチポートの高速中継装置においては、特定のポートもしくはポート間でのパケット転送を他のモニタポートでモニタリングするためには以下の如き問題がある。

【0009】

前述の分散型処理システムでは、パケットを効率よく処理するために、入力処理側でのアドレス解決処理時に、宛先の I / F 情報を取得し、ルーティング処理 (I P H e d e r の付け替え処理) を施している。このため、特定ポートで出力されるパケットをモニタリングした結果、入力側のパケットとしてモディファイ後のパケットがモニタポートから出力されてしまい、正しいモニタリングを実施することができないという問題がある。また、入力処理側でモニタポート用のパケットおよび通常ポートに送信するためのパケットの2種類のパケットを用意し、各々のポートに対して別々に送信するシステムが必要となり、バッファの保持、処理の煩雑化やコピー処理による処理能力の低下等の問題がある。

【0010】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、本発明は、特定ポートに入出力されるパケットをモニタポートから正確に出力することが可能なネットワーク中継装置、ポートのモニタリング方法、およびその方法をコンピュータが実行するためのプログラムを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1にかかる発明は、複数のネットワークセグメントを相互に接続するための複数のポートを有し、被モニタポートとなるポートに入出力されるパケットをモニタポートとなるポートから監視装置に出力するネットワーク中継装置において、前記複数のポートは、前記ネットワークセグメントからパケットを受信した場合に、自己または出力先のポートが被モニタポートに設定されている場合には、出力先のポートおよびモニタポートを指定した

出力先ポート情報をフォワーディング処理部に転送すると共に、自己が被モニターポートに設定されているか否かを示す情報を含む制御情報およびパケット変換が必要な場合にパケットを変換するための変換情報を受信したパケットに付加して前記フォワーディング処理部に転送するアドレス解決処理部と、前記フォワーディング処理部から前記制御情報および前記変換情報が付加されたパケットが入力された場合に、自己がモニターポートに設定されている場合には、制御情報を参照してパケットが被モニターポートからのものであるか否かを判断し、パケットが被モニターポートからのものでない場合には、前記変換情報に基づいてパケットを変換して監視装置に送信する一方、パケットが被モニターポートからのものである場合には、パケットを変換しないで監視装置に送信する出力処理部と、を各々備え、前記アドレス解決処理部から入力される出力先ポート情報に従って、指定されるポートに制御情報および変換情報が付加されたパケットを転送する前記フォワーディング処理部を備えたものである。

【 0 0 1 2 】

上記発明によれば、複数のポートのアドレス解決処理部は、ネットワークセグメントからパケットを受信した場合に、自己または出力先のポートが被モニターポートに設定されている場合には、出力先のポートおよびモニターポートを指定した出力先ポート情報をフォワーディング処理部に転送すると共に、自己が被モニターポートに設定されているか否かを示す情報を含む制御情報およびパケット変換が必要な場合にパケットを変換するための変換情報を受信したパケットに付加してフォワーディング処理部に転送し、フォワーディング処理部は、アドレス解決処理部から入力される出力先ポート情報に従って、指定されるポートに制御情報および変換情報が付加されたパケットを転送し、複数のポートの出力処理部は、フォワーディング処理部から制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力された場合に、自己がモニターポートに設定されている場合には、制御情報を参照してパケットが被モニターポートからのものであるか否かを判断し、パケットが被モニターポートからのものでない場合には、変換情報に基づいてパケットを変換して監視装置に送信する一方、パケットが被モニターポートからのものである場合には、パケットを変換しないで監視装置に送信することにより、被モニターポートに

入出力されるパケットと同じ状態のパケットをモニタポートから出力する。

【0013】

また、請求項2にかかる発明は、請求項1にかかる発明において、出力処理部は、自己がモニタポートに設定されていない場合には、フォワーディング処理部から制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力された場合に、変換情報に基づいてパケットを変換してネットワークセグメントに送信するものである。

【0014】

上記発明によれば、出力処理部は、自己がモニタポートに設定されていない場合には、フォワーディング処理部から制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力された場合に、変換情報に基づいてパケットを変換してネットワークセグメントに送信することにより、出力ポートの出力処理部で、パケットを変換してネットワークセグメントに送信する。

【0015】

また、請求項3にかかる発明は、請求項1または請求項2にかかる発明において、前記制御情報は、自己が被モニタポートに設定されている場合には有効を示し、自己が被モニタポートに設定されていない場合には無効を示すフラグを含むものである。上記発明によれば、制御情報は、自己が被モニタポートに設定されている場合には有効を示し、自己が被モニタポートに設定されていない場合には無効を示すフラグを含むことにより、モニタポートの出力処理部でこのフラグを参照して、入力されるパケットが被モニタポートからのものであるか否かを判断する。

【0016】

また、請求項4にかかる発明は、請求項1～請求項3のいずれか1つにかかる発明において、前記複数のポートにおいて、前記被モニタポートおよび前記モニタポートを任意に設定可能としたものである。

【0017】

上記発明によれば、複数のポートにおいて、被モニタポートおよびモニタポートを任意に設定可能とすることにより、パケットをモニタするポートを切り替え

る。

【0018】

また、請求項5にかかる発明は、複数のネットワークセグメントを相互に接続するための複数のポートのうち、特定のポートに入出力されるパケットをモニタポートから出力するポートのモニタリング方法において、ポートで、前記ネットワークセグメントからパケットを受信した場合に、自己または出力先のポートが被モニタポートに設定されている場合には、出力先のポートおよびモニタポートを指定した出力先ポート情報をフォワーディング処理部に転送すると共に、自己が被モニタポートに設定されているか否かを示す情報を含む制御情報と、およびパケット変換が必要な場合にパケットを変換するための変換情報を受信したパケットに付加して転送する工程と、前記フォワーディング処理部で、前記出力先ポート情報に従って、指定されるポートに制御情報および変換情報が付加されたパケットを転送する工程と、ポートに、前記フォワーディング処理部から前記制御情報および前記変換情報が付加されたパケットが入力された場合に、自己がモニタポートに設定されている場合には、前記制御情報を参照してパケットが被モニタポートからのものであるか否かを判断し、パケットが被モニタポートからのものでない場合には、変換情報に基づいてパケットを変換して監視装置に送信する一方、パケットが被モニタポートからのものである場合には、パケットを変換しないで監視装置に送信する工程と、を含むものである。

【0019】

上記発明によれば、ポートで、ネットワークセグメントからパケットを受信した場合に、自己または出力先のポートが被モニタポートに設定されている場合には、出力先のポートおよびモニタポートを指定した出力先ポート情報をフォワーディング処理部に転送すると共に、自己が被モニタポートに設定されているか否かを示す情報を含む制御情報およびパケット変換が必要な場合にパケットを変換するための変換情報を受信したパケットに付加してフォワーディング処理部に転送し、フォワーディング処理部では、出力先ポート情報に従って、指定されるポートに制御情報および変換情報が付加されたパケットを転送し、ポートにフォワーディング処理部から制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力され

た場合に、自己がモニタポートに設定されている場合には、制御情報を参照してパケットが被モニタポートからのものであるか否かを判断し、パケットが被モニタポートからのものでない場合には、変換情報に基づいてパケットを変換して監視装置に送信する一方、パケットが被モニタポートからのものである場合には、パケットを変換しないで監視装置に送信することにより、被モニタポートに入出力されるパケットと同じ状態のパケットをモニタポートから出力する。

【 0 0 2 0 】

また、請求項 6 にかかる発明は、請求項 5 に記載のポートのモニタリング方法の各工程をコンピュータがプログラムを実行することにより実現するものである。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明にかかるネットワーク中継装置およびネットワークのモニタリング方法およびその方法を実行するためのプログラムを好適な実施の形態を、（ネットワーク中継装置のハード構成）、（ネットワーク中継装置のネットワーク接続例）、（ネットワーク中継装置の動作例）の順に詳細に説明する。

【 0 0 2 2 】

（ネットワーク中継装置のハード構成）

図 1 は、本発明にかかるネットワーク中継装置のハード構成を示す図である。同図において、1 はネットワーク中継装置を示しており、このネットワーク中継装置 1 は、ネットワークセグメントに接続され、ネットワークセグメントに対してパケットの入出力を行うための 4 つのポート # A ～ # D と、ポートから入力されるパケットを、出力ポート情報を参照して、適切なポートに転送するフォワーディング処理部 2 を備えている。

【 0 0 2 3 】

各ポート # A ～ # D は、同一のハードウェア構成となっており、入力処理部 1 0、アドレス解決処理部 1 1、および出力処理部 1 2 をそれぞれ備えている。

【 0 0 2 4 】

ネットワーク中継装置 1 の各ポート # A ~ # D はいずれのポートも、設定により、入出力されるパケットのモニタリングが行われる被モニタポートや、被モニタポートに入出力されるパケットを接続される監視装置に出力するモニタポートとして機能することができる。ネットワーク中継装置 1 では、各ポート # A ~ # D 毎に以下の設定が行われる。

【 0 0 2 5 】

被モニタポート設定 : 被モニタポート (被監視ポート) であることを示す設定

モニタポート設定 : モニタポート (監視ポート) であることを示す設定

モニターポート I D : モニタポート (監視ポート) がどのポートであることを示す I D

被モニターポート I D : 被モニタポート (被監視ポート) がどのポートであることを示す I D

【 0 0 2 6 】

つぎに、上記ネットワーク中継装置 1 の概略の動作を説明する。ポートでは、入力処理部 1 0 でネットワークセグメントからパケットを受信した場合に、アドレス解決処理部 1 1 は、自己または出力先のポートが被モニタポートに設定されている場合には、出力先のポートおよびモニタポートを指定した出力先ポート情報をフォワーディング処理部 2 に転送すると共に、自己が被モニタポートに設定されているか否かを示す情報を含む制御情報およびパケット変換が必要な場合にパケットを変換するための変換情報を受信したパケットに付加してフォワーディング処理部 2 に転送する。

【 0 0 2 7 】

フォワーディング処理部 2 では、ポートのアドレス解決処理部 1 1 から入力される出力先ポート情報に従って、指定されるポートに制御情報および変換情報が付加されたパケットを転送する。

【 0 0 2 8 】

ポートの出力処理部 1 2 では、フォワーディング処理部 2 から制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力された場合に、自己がモニタポートに設定

されている場合には、制御情報を参照してパケットが被モニタポートからのものであるか否かを判断し、パケットが被モニタポートからのものでない場合には、変換情報に基づいてパケットを変換して監視装置（モニタリング装置）に送信する一方、パケットが被モニタポートからのものである場合には、パケットを変換しないで監視装置に送信する。また、ポートの出力処理部 1 2 は、自己がモニタポートに設定されていない場合には、変換情報に基づいてパケットを変換してネットワークセグメントに送信する。

【 0 0 2 9 】

このようにして、被モニタポートに入出力されるパケットと同じ状態のパケットをモニタポートから監視装置に出力する。つぎに、ポート # A ~ # D の各部を詳細に説明する。

【 0 0 3 0 】

(1) 入力処理部

入力処理部 1 0 は、パケットを受信すると、受信したパケットを一時的に格納する。図 2 (a) は受信したパケットの構成例を示す。同図に示す例では、受信したパケットには、ヘッダー (D A (送信先アドレス : Destination address) 、 S A (送信元アドレス : Source address) 、 P I (プロトコル識別子) 等) と、データが含まれている。

【 0 0 3 1 】

(2) アドレス解決処理部

アドレス解決処理部 1 1 は、出力先ポート情報、制御情報、および変換情報を生成するための各種情報 (N e x t H o p の M A C アドレス、ポート I D 、モニタポート I D 、被モニタポート I D 等) を管理している。アドレス解決処理部 1 1 は、入力処理部 1 0 に入力されたパケットの所定のフィールドからデータを抽出し、上述の各種情報を使用して、出力先ポート情報、制御情報、および変換情報を生成する。

【 0 0 3 2 】

具体的には、アドレス解決処理部 1 1 は、入力処理部 1 0 でパケットを受信した場合に、パケットの所定のフィールドからパケットの送信先情報を検索して、

パケットの送信先に対応する出力先のポートのIDを指定した出力先ポート情報を生成してフォワーディング処理部2に転送する。この場合、アドレス解決処理部11は、自己または出力先のポートが被モニタポートに設定されている場合には、出力先ポート情報にモニタポートIDを付加してフォワーディング処理部2に転送する。

【0033】

また、アドレス解決処理部11は、入力処理部10に入力されたパケットの所定のフィールドからパケットの変換に関する情報を検索して、制御情報および変換情報を生成し、これら制御情報および変換情報を受信したパケットに付加してフォワーディング処理部2に転送する。図2(b)は、制御情報および変換情報が付加されたパケットの構成例を示している。

【0034】

制御情報は、以降のパケットのタイプ（例えば、Switching Packet や Routing Packet 等）やモニタパケットフラグ等を含んでいる。このモニタパケットフラグには、自己が被モニタポートに設定されている場合には有効「1」を、自己が被モニタポートに設定されていない場合には無効「0」を設定する。

【0035】

また、変換情報は、出力先のポートの出力処理部12でパケットの変換が必要な場合に付加される情報であり、パケットの変換が不要ない場合には省略され、出力先のポートの出力処理部12でパケットの変換は行われない。

【0036】

(4) 出力処理部

モニターポート設定が有効に設定されているポートの出力処理部12では、フォワーディング処理部2から、制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力されると、制御情報中のモニタポートフラグの有効／無効を判断する。モニターポート設定が有効に設定されているポートの出力処理部12では、モニターポートフラグが有効に設定されている場合には、パケットを変換しないで、被モニタポートの入力時の状態でパケットを監視装置に送信する一方、モニターポー

トフラグが無効に設定されている場合には、変換情報に従ってパケットを変換し、被モニターポートの出力時と同じ状態のパケットを監視装置に送信する。

【 0 0 3 7 】

また、モニターポート設定が有効に設定されていないポートの出力処理部 1 2 では、制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力されると、変換情報に従ってパケットを変換してネットワークセグメントに送信する。また、モニターポート設定が有効に設定されていないポートの出力処理部 1 2 では、パケットに変換情報が付加されていない場合には（パケットの変換の必要のない場合）、パケットをそのままネットワークセグメントに送信する。

【 0 0 3 8 】

(5) フォワーディング処理部

フォワーディング処理部 2 は、ポートから、出力先ポート情報、ならびに制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力されると、出力先ポート情報で指定される転送先のポートに、制御情報および変換情報が付加されたパケットを転送する。

【 0 0 3 9 】

(ネットワーク中継装置のネットワーク接続例)

図 3 は、図 1 のネットワーク中継装置 1 のネットワーク接続例を示している。同図のネットワーク中継装置 1 においては、ポート # A が被モニターポートに設定され、ポート # D がモニターポートに設定されているものとする。同図に示すネットワーク中継器 1 は、ポート # A が LAN # A (イーサネット) に、ポート # B が LAN # B (FDDI) に、ポート # C が LAN # C (イーサネット) に、さらに、ポート # D が監視装置 3 に接続されている。監視装置 3 は、ネットワーク上のパケットトラフィックを監視して、さまざまな診断的情報を提供し、ネットワーク管理者が問題を設定したり、性能を評価したり、適切なネットワークパラメータを決定するためのものである。同図では、ネットワーク中継装置 1 の被モニターポート # A に入出力されるパケットが、モニターポート # D から監視装置 3 に出力され、監視装置 3 により被モニターポート # A のパケットトラフィックが監視される。

【 0 0 4 0 】

(ネットワーク中継装置の動作例)

つぎに、上記図 3 のネットワーク中継装置 1 のパケットのモニタリング処理を図 4 および図 5 を参照して説明する。

【 0 0 4 1 】

(1) ポート # A でポート # B 宛のパケットを受信した場合のパケットのモニタリング処理 (被モニタポートで受信したパケットの処理) を図 4 を参照して説明する。図 4 は、ポート # A (被モニタポート) でポート # B 宛のパケットを受信した場合のパケットのモニタリング処理を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 4 2 】

図 4 において、まず、ポート # A では、入力処理部 1 0 においてネットワークセグメント (LAN # A) からパケットを受信すると (ステップ S 1)、ポート # A のアドレス解決処理部 1 1 は、受信したパケットの所定のフィールドから送信先情報を検索して、対応する出力先のポートであるポート # B の ID を選択する。また、ポート # A のアドレス解決処理部 1 1 は、自己が被モニタポートに設定されているので、モニタポートであるポート # D の ID を選択する。そして、ポート # A のアドレス解決処理部 1 1 は、選択したポート (ポート # B およびポート # D) の ID を指定した出力ポート情報をフォワーディング処理部 2 に転送する (ステップ S 2)。

【 0 0 4 3 】

また、ポート # A のアドレス解決処理部 1 1 は、モニタポートパケットフラグを有効にした制御情報および必要な変換情報を受信したパケットに付加してフォワーディング処理部 2 に転送する (ステップ S 3)。

【 0 0 4 4 】

フォワーディング処理部 2 は、ポート # A から、出力ポート情報、ならびに制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力されると、出力ポート情報を参照して、出力ポート情報で指定される転送先 (ポート # B およびポート # D) に、制御情報および変換情報が付加されたパケットをそれぞれ転送する (ステッ

プ S 4)。

【 0 0 4 5 】

ポート # B の出力処理部 1 2 では、フォワーディング処理部 2 から、制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力されると、変換情報に従ってパケットを変換し、変換したパケットを接続されるネットワークセグメント (LAN # B) に送信する (ステップ S 5)。この場合には、イーサネットのフォーマットのパケットが F D D I のフォーマットのパケットに変換される。

【 0 0 4 6 】

ポート # D の出力処理部 1 2 では、フォワーディング処理部 2 から、制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力されると、制御情報に含まれるモニターポートフラグの有効／無効を判断し、この場合には、モニターポートフラグが有効に設定されているので、パケットを変換しないで、ポート # A の入力時の状態でパケットを監視装置に送信する (ステップ S 6)。これにより、監視装置 3 では、ポート # A に入力されたときと同じ状態のパケットを監視することが可能となる。

【 0 0 4 7 】

(2) ポート # B でポート # A 宛のパケットを受信した場合のパケットのモニタリング処理 (被モニターポートから送信されるパケットの処理) を図 5 を参照して説明する。図 5 は、ポート # B でポート # A 宛のパケットを受信した場合のパケットのモニタリング処理を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 4 8 】

図 5 において、まず、ポート # B では、入力処理部 1 0 において、ネットワークセグメント (LAN # B) からパケットを受信すると (ステップ S 1 1)、ポート # B のアドレス解決処理部 1 1 は、受信したパケットの所定のフィールドから送信先情報を検索して、対応する出力先のポートであるポート # A の ID を選択する。また、ポート # B のアドレス解決処理部 1 1 は、この検索結果 (ポート # A の ID) と被モニターポート ID を比較し、この場合は、両者が一致しているので、すなわち、出力先のポート # A は被モニターポートに設定されているので、モニターポートであるポート # D の ID を選択する。そして、アドレス解決処理部

11は、選択したポート（ポート#Aおよびポート#D）のIDを指定した出力ポート情報をフォワーディング処理部2に転送する（ステップS12）。

【0049】

また、ポート#Aのアドレス解決処理部11は、モニタポートパケットフラグを無効にした制御情報および必要な変換情報を受信したパケットに付加してフォワーディング処理部2に転送する（ステップS13）。

【0050】

フォワーディング処理部2は、ポート#Bから、出力ポート情報、ならびに制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力されると、出力ポート情報を参照して、出力ポート情報で指定される転送先（ポート#Aおよびポート#D）に、制御情報および変換情報が付加されたパケットをそれぞれ転送する（ステップS14）。

【0051】

ポート#Aの出力処理部12では、フォワーディング処理部2から、制御情報および変換情報が付加されたパケットを受信すると、変換情報に従ってパケットを変換し、変換したパケットを接続されるネットワークセグメント（LAN#A）に送信する（ステップS15）。この場合は、FDDIのフォーマットのパケットがイーサネットのフォーマットのパケットに変換される。

【0052】

ポート#Dの出力処理部12では、フォワーディング処理部2から、制御情報および変換情報が付加されたパケットを受信すると、制御情報に含まれているモニタポートフラグの有効／無効を判断し、この場合には、モニタポートフラグが無効に設定されているので、変換情報に従ってパケットを変換して、ポート#Aの出力時の状態でパケットを監視装置3に送信する（ステップS16）。この場合は、FDDIのフォーマットのパケットがイーサネットのフォーマットのパケットに変換される。これにより、監視装置3では、ポート#Aから出力されたときと同じ状態のパケットを監視することが可能となる。

【0053】

以上説明したように、本実施の形態のネットワーク中継装置においては、ポー

トでは、入力処理部 1 0 でネットワークセグメントからパケットを受信した場合に、アドレス解決処理部 1 1 は、自己または出力先のポートが被モニタポートに設定されている場合には、出力先のポートおよびモニタポートを指定した出力先ポート情報をフォワーディング処理部 2 に転送すると共に、自己が被モニタポートに設定されているか否かを示す情報を含む制御情報およびパケット変換が必要な場合にパケットを変換するための変換情報を受信したパケットに付加してフォワーディング処理部 2 に転送し、フォワーディング処理部 2 では、ポートのアドレス解決処理部 1 1 から入力される出力先ポート情報に従って、指定されるポートに制御情報および変換情報が付加されたパケットを転送し、ポートの出力処理部 1 2 では、フォワーディング処理部 2 から制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力された場合に、自己がモニタポートに設定されている場合には、制御情報を参照してパケットが被モニタポートからのものであるか否かを判断し、パケットが被モニタポートからのものでない場合には、変換情報に基づいてパケットを変換して監視装置 3 に送信する一方、パケットが被モニタポートからのものである場合には、パケットを変換しないで監視装置 3 に送信することとしたので、被モニタポートに入出力される状態と同じ状態のパケットをモニタポートから出力することができ、モニタポートからモニタされるパケットを正確に出力することが可能となる。また、モニタ用のパケットを別途用意して処理を行うなどの煩雑な処理を省いてモニタリングを実現でき、モニタリングの実施如何に拘わらず効率的なスイッチ／ルーティング処理が可能となる。

【 0 0 5 4 】

また、本実施の形態においては、ポート # A ～ # D において、被モニタポートおよびモニタポートを任意に設定することができるので、パケットをモニタするポートを簡単に切り替えることが可能となる。

【 0 0 5 5 】

なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、発明の要旨を変更しない範囲で適宜変形可能である。上記した実施の形態のネットワーク中継装置は、ルーター、ブリッジ、ブルーター、およびスイッチングハブ等に広く適用可能である。

【0056】

また、上記した実施の形態のパケットのモニタリング方法は、予め用意されたプログラムをコンピュータで実行することにより実現しても良い。このプログラムは、ハードディスク、フロッピーディスク、CD-ROM、MO、DVD等のコンピュータで読取可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行される。また、このプログラムは、上記記録媒体や伝送媒体を媒体として、インターネット等のネットワークを介して配布することができる。

【0057】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1にかかるネットワーク中継装置によれば、複数のポートのアドレス解決処理部は、ネットワークセグメントからパケットを受信した場合に、自己または出力先のポートが被モニタポートに設定されている場合には、出力先のポートおよびモニタポートを指定した出力先ポート情報をフォワーディング処理部に転送すると共に、自己が被モニタポートに設定されているか否かを示す情報を含む制御情報およびパケット変換が必要な場合にパケットを変換するための変換情報を受信したパケットに付加してフォワーディング処理部に転送し、フォワーディング処理部は、アドレス解決処理部から入力される出力先ポート情報に従って、指定されるポートに制御情報および変換情報が付加されたパケットを転送し、複数のポートの出力処理部は、フォワーディング処理部から制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力された場合に、自己がモニタポートに設定されている場合には、制御情報を参照してパケットが被モニタポートからのものであるか否かを判断し、パケットが被モニタポートからのものではない場合には、変換情報に基づいてパケットを変換して監視装置に送信する一方、パケットが被モニタポートからのものである場合には、パケットを変換しないで監視装置に送信することとしたので、被モニタポートに入出力されるパケットと同じ状態のパケットをモニタポートから出力することができ、モニタポートからモニタされるパケットを正確に出力することが可能となる。

【0058】

また、請求項2にかかるネットワーク中継装置によれば、請求項1にかかる発明において、出力処理部は、自己がモニタポートに設定されていない場合には、フォワーディング処理部から制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力された場合に、変換情報に基づいてパケットを変換してネットワークセグメントに送信することとしたので、請求項1にかかる発明の効果に加えて、出力ポートの出力処理部でパケットを変換してネットワークセグメントに送信することが可能となる。

【0059】

また、請求項3にかかるネットワーク中継装置によれば、請求項1または請求項2にかかる発明において、制御情報は、自己が被モニタポートに設定されている場合には有効を示し、自己が被モニタポートに設定されていない場合には無効を示すフラグを含むこととしたので、請求項1または請求項2にかかる発明の効果に加えて、モニタポートの出力処理部でこのフラグを参照して、入力されるパケットが被モニタポートからのものであるか否かを判断することができ、容易にパケットの変換の有無を判断することが可能となる。

【0060】

また、請求項4にかかるネットワーク中継装置によれば、請求項1～請求項3のいずれか1つにかかる発明において、複数のポートにおいて、被モニタポートおよびモニタポートを任意に設定可能としたので、請求項1～請求項3のいずれか1つにかかる発明の効果に加えて、パケットをモニタするポートを容易に切り替えることが可能となる。

【0061】

また、請求項5にかかるポートのモニタリング方法によれば、ポートで、ネットワークセグメントからパケットを受信した場合に、自己または出力先のポートが被モニタポートに設定されている場合には、出力先のポートおよびモニタポートを指定した出力先ポート情報をフォワーディング処理部に転送すると共に、自己が被モニタポートに設定されているか否かを示す情報を含む制御情報およびパケット変換が必要な場合にパケットを変換するための変換情報を受信したパケットに付加してフォワーディング処理部に転送し、フォワーディング処理部では、

出力先ポート情報に従って、指定されるポートに制御情報および変換情報が付加されたパケットを転送し、ポートにフォワーディング処理部から制御情報および変換情報が付加されたパケットが入力された場合に、自己がモニタポートに設定されている場合には、制御情報を参照してパケットが被モニタポートからのものであるか否かを判断し、パケットが被モニタポートからのものでない場合には、変換情報に基づいてパケットを変換して監視装置に送信する一方、パケットが被モニタポートからのものである場合には、パケットを変換しないで監視装置に送信することとしたので、被モニタポートに入出力されるパケットと同じ状態のパケットをモニタポートから出力することができ、モニタポートからモニタされるパケットを正確に出力することが可能となる。

【 0 0 6 2 】

また、請求項 6 にかかるコンピュータが実行するためのプログラムによれば、請求項 5 に記載のポートのモニタリング方法の各工程をコンピュータがプログラムを実行することにより実現することとしたので、コンピュータでプログラムを実行することにより、被モニタポートに入出力されるパケットと同じ状態のパケットをモニタポートから出力することができ、モニタポートからモニタされるパケットを正確に出力することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明にかかるネットワーク中継装置のハード構成を示す図である。

【図 2】

パケットの構成例を示す図である。

【図 3】

図 1 のネットワーク中継装置のネットワーク接続例を示す図である。

【図 4】

ポート # A (被モニタポート) でポート # B 宛のパケットを受信した場合のモニタリング処理を説明するためのフローチャートである。

【図 5】

ポート # B でポート # A (被モニタポート) 宛のパケットを受信した場合のモ

ニタリング処理を説明するためのフローチャートである。

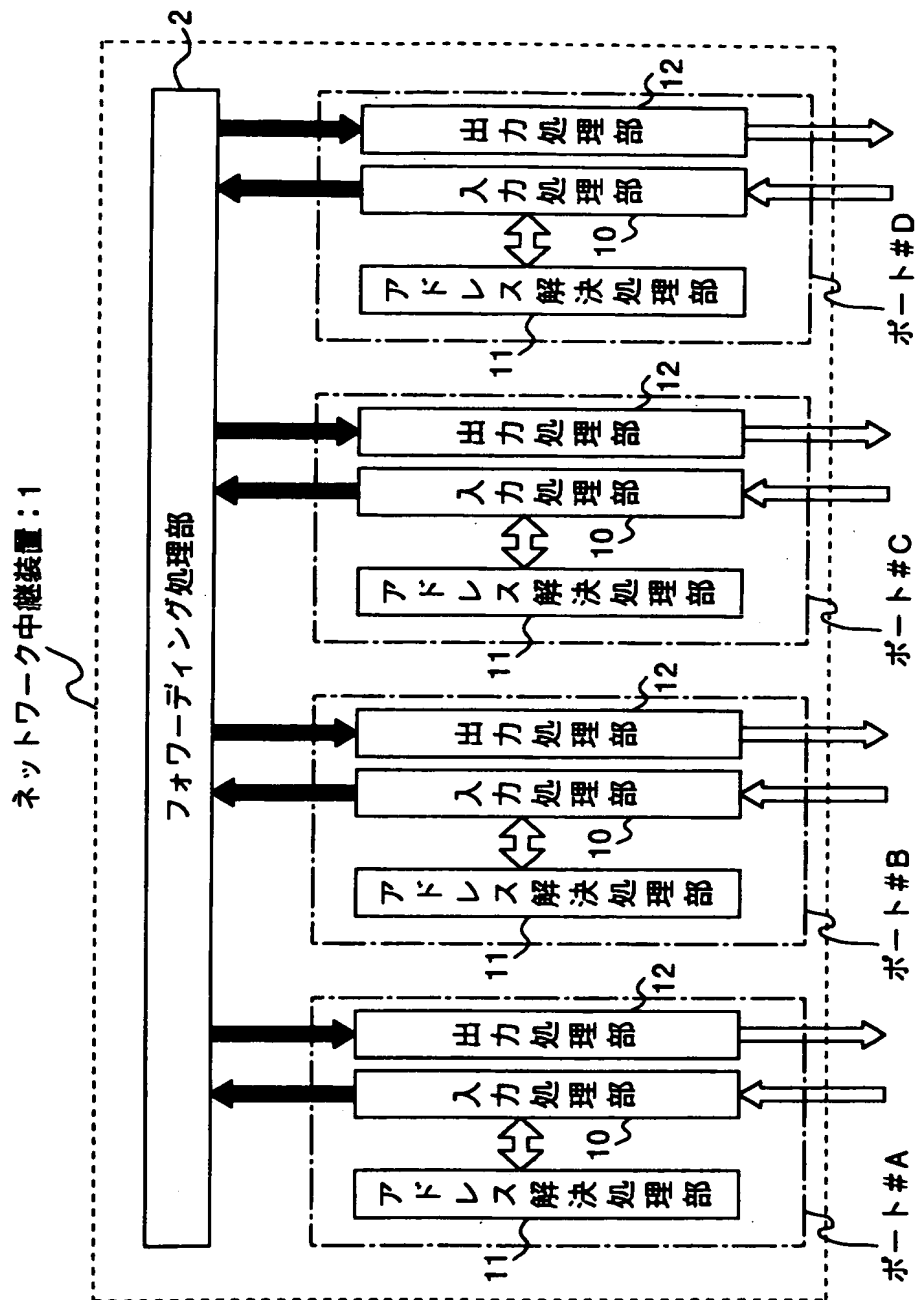
【符号の説明】

- 1 ネットワーク中継装置
- 2 フォワーディング処理部
- 3 監視装置（モニタリング装置）
- 1 0 入力処理部
- 1 1 アドレス解決処理部
- 1 2 出力処理部

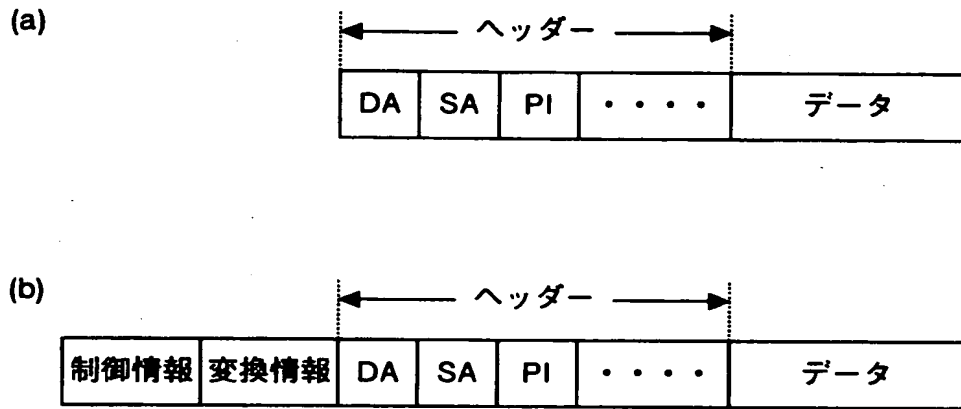
【書類名】

図面

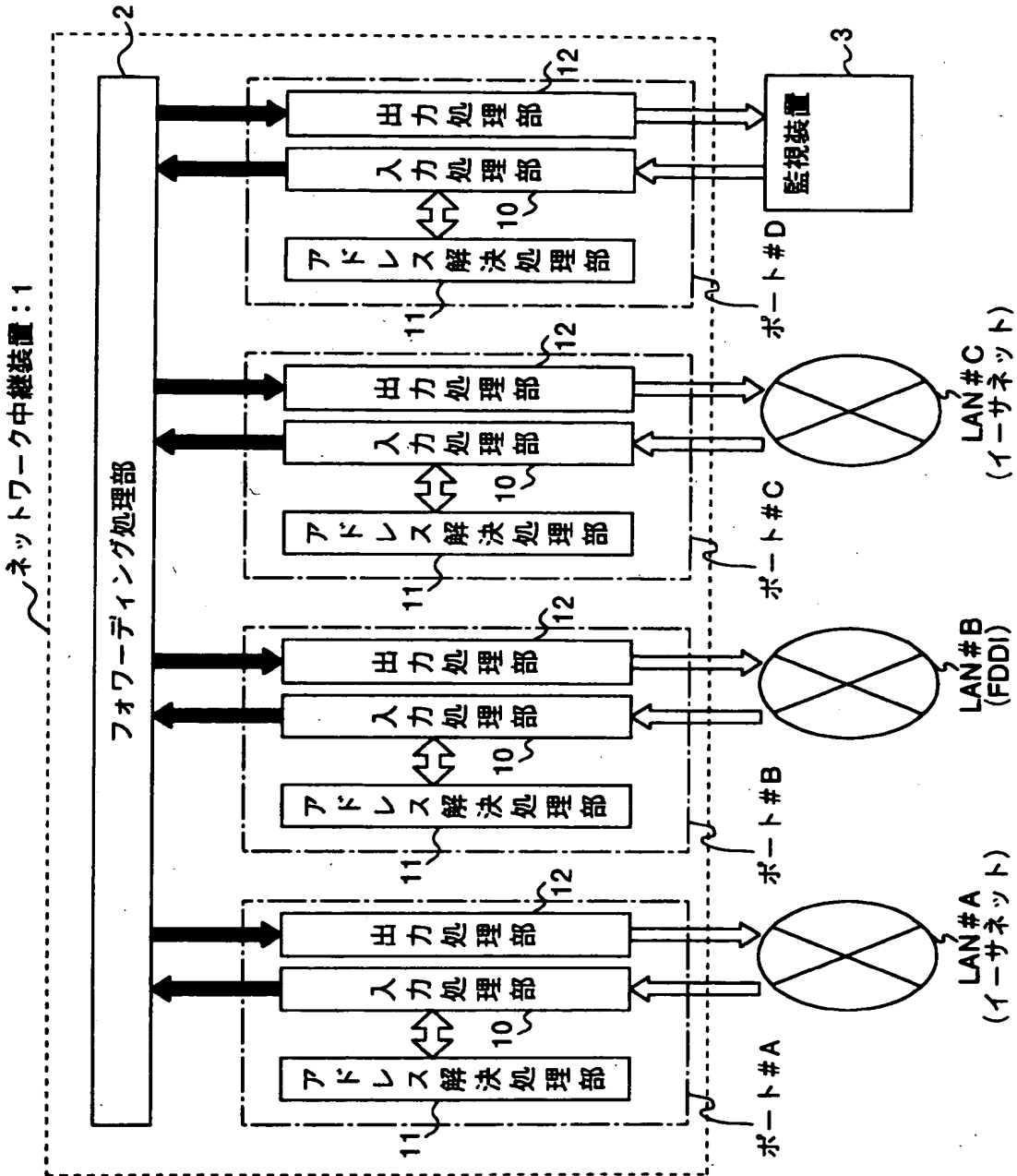
【図 1】



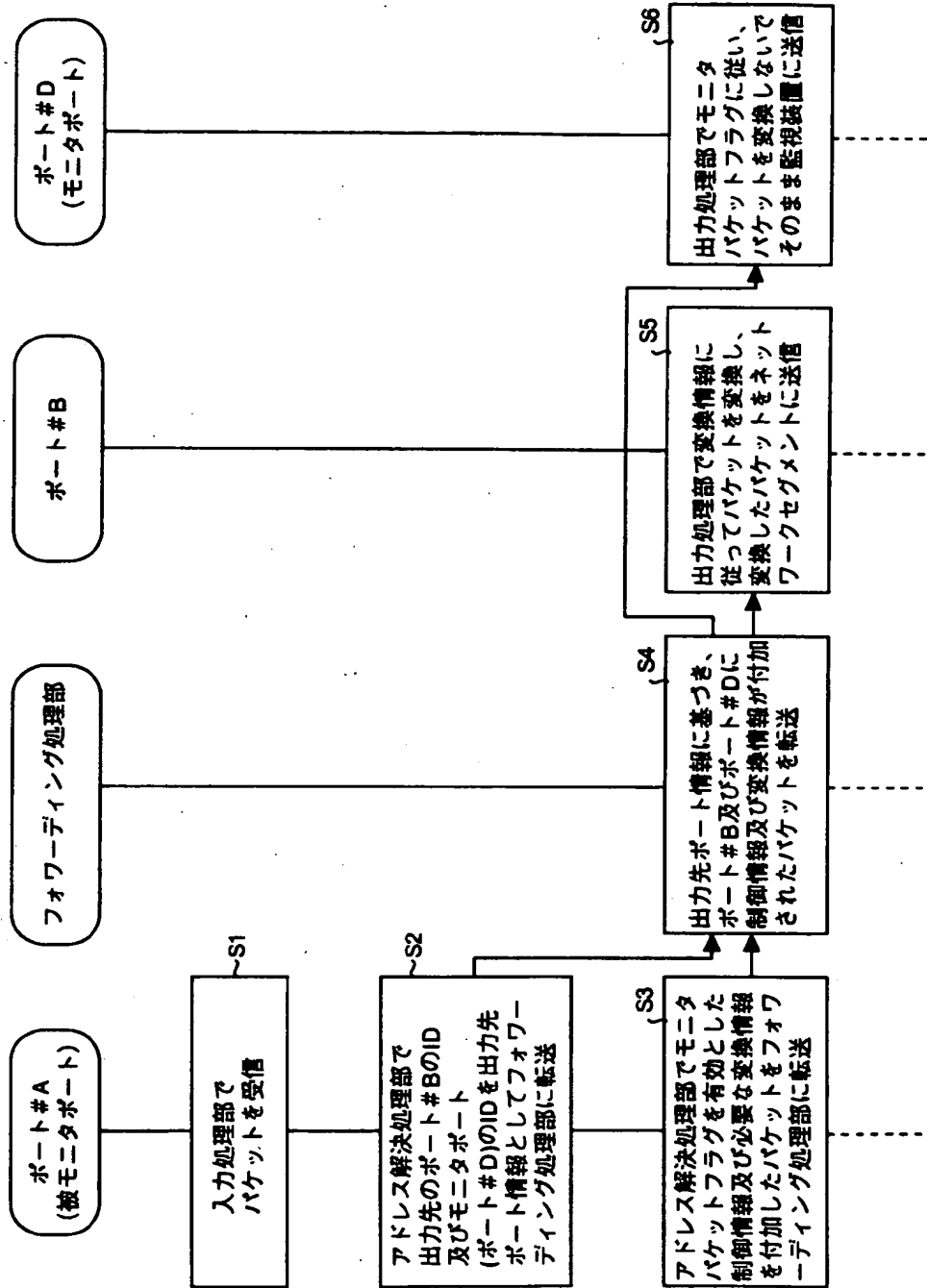
【図 2】



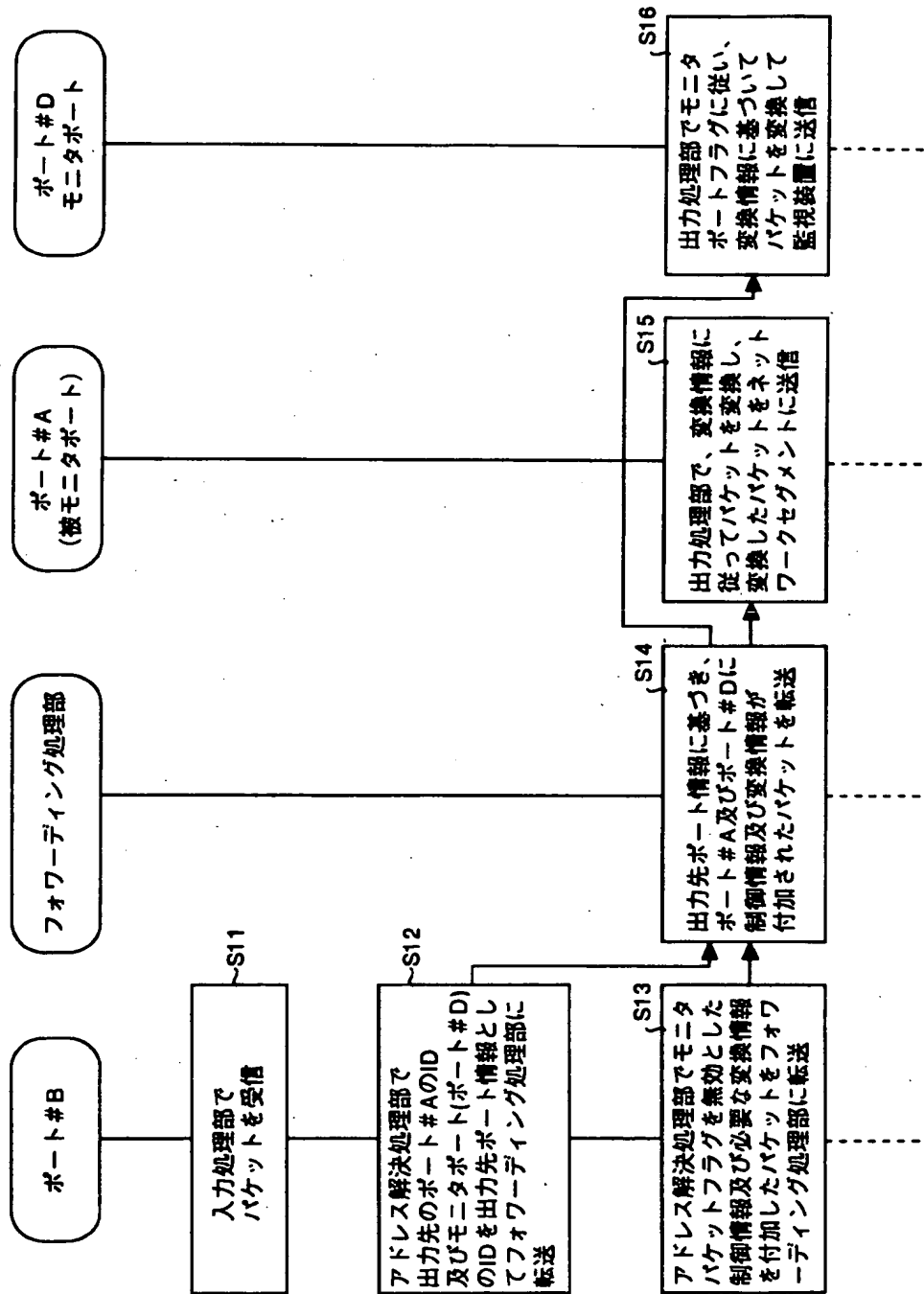
【図3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特定ポートに入出力されるパケットをモニタポートから正確に出力することが可能なネットワーク中継装置を提供すること。

【解決手段】 図 3 において、被モニタポートに設定されるポート # A に入出力されるパケットと同じ状態のパケットを、モニタポートに設定されるポート # D から外部の監視装置 3 に出力する。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005290]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

氏 名 古河電気工業株式会社